

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-76939

(P2001-76939A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターミナル (参考)

H 0 1 F 27/12

H 0 1 F 27/12

A 5 E 0 5 0

30/00

31/00

S

H

G

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平11-248732

(22) 出願日

平成11年9月2日 (1999.9.2)

(71) 出願人 000102212

ウシオ電機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝

日東海ビル19階

(72) 発明者 朝比奈 隆

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ

電機株式会社内

(72) 発明者 岡本 昌士

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ

電機株式会社内

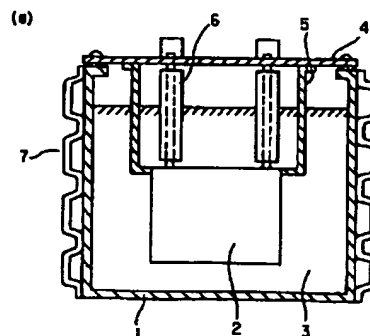
Fターム (参考) 5E050 CA03 CB01 CB06

(54) 【発明の名称】 高圧トランス装置

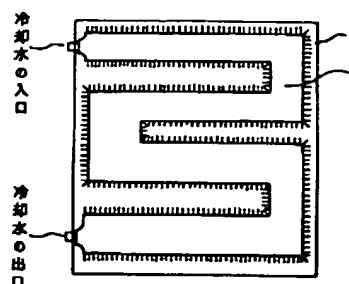
(57) 【要約】

【課題】 良好な電気絶縁を保ち、不所望な放電を起こすことがなく、かつ良好に冷却が可能な高圧トランス装置を提供することである。

【解決手段】 金属製容器1の中に絶縁用に油漬け状態で配置された高圧トランス2と、この金属製容器1の蓋部材4を兼ねる電気回路基板と、一端が高圧トランス2に接続され他端が電気回路基板に接続され、かつ毛細管現象によって絶縁油を内部に吸い上げることが可能な構造を有する高圧線6と、当該金属製容器1内の絶縁油3を冷却する冷却手段7とよりなることを特徴とする。



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】金属製容器の中に絶縁用に油付け状態で配置された高圧トランスと、この金属製容器の蓋部材を兼ねる電気回路基板と、一端が高圧トランスに接続され他端が電気回路基板に接続され、かつ毛細管現象によって絶縁油を内部に吸い上げることが可能な構造を有する高圧線と、当該金属製容器内の絶縁油を冷却する手段とよりなりことを特徴とする高圧トランス装置。

【請求項2】前記金属製容器の中には、当該金属製容器と同電位となる板状金属部材が当該絶縁油の中に完全に浸されていることを特徴とする請求項1に記載の高圧トランス装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は高圧トランス装置に関する。特に、誘電体バリア放電ランプを点灯させるために高電圧を発生させる高圧トランス装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のトランスは、シリコン樹脂やエポキシ樹脂でモールドしたタイプや、絶縁用に油漬けしたタイプ、さらにはファンで冷却するタイプのものが存在する。このうち、上記樹脂でモールドしたトランスは、電気絶縁には優れているが、巻線温度の上昇により発生する熱が内部にこもってしまうという問題がある。また、ファンで冷却するタイプはトランスの内部まで冷却できないという問題がある。さらには、絶縁用に油漬けするタイプは、電気絶縁にも優れ、また熱の伝わりも良いという利点はあるが、容器の蓋を開け閉めするためにトランスに対する導電線が長くなり、インダクタンスの増加や引き出し線同士の接触による短絡の可能性が

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この発明が解決しようとする課題は、良好な電気絶縁を保ち、不所望な放電を起こすことがなく、かつ良好に高電圧変圧器を冷却できるとともに絶縁オイルの昇温による膨張に対して安全な高圧トランス装置を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の解決の手段について次に述べる。まず、請求項1の発明においては、金属製容器の中に絶縁用に油付け状態で配置された高圧トランスと、この金属製容器の蓋部材を兼ねる電気回路基板と、一端が高圧トランスに接続され他端が電気回路基板に接続され、かつ毛細管現象によって絶縁油を内部に吸い上げることが可能な構造を有する高圧線と、当該金属製容器内の絶縁油を冷却する手段とよりなりことを特徴とする。

【0005】つぎに、請求項2の発明においては、前記金属製容器の中には、当該金属製容器と同電位となる板状金属部材9が当該絶縁油の中に完全に浸されているこ

とを特徴とする。つぎに、このような手段の具体的な実施例について述べる。

【0006】

【発明の実施の形態】図1は本発明の高圧トランス装置の一例を示す。(a)図は横断面図、(b)図は冷却手段7を施した金属製容器1の外側側面図を示す。金属製容器1の中には高圧トランス2が絶縁油3のなかに完全に浸されるような状態で配置される。また、金属製容器1の中は絶縁油3と空洞が形成される。金属製容器1はその一面が開口する略箱型のもので、開口した一面には電気回路基板を兼ねた蓋部材4がパッキンなどを介して金属製容器1内部を密閉するように設けられている。

【0007】蓋部材4からは高圧トランス2を支持する支持部材5があり、さらに、蓋部材4の外側表面において種々の電気回路素子と電氣的接続をするための高圧線6が接続される。従って、この高圧線6はその一端が高圧トランス2に接続されるとともに、他端において蓋部材4と接続している。この構造により、蓋部材を兼ねるプリント基板と高圧線6および高圧トランス2が一体となり、蓋を開閉することで高圧トランスを絶縁油で満たされた金属製容器1に対して出し入れできる構造となっている。金属製容器1の側部の外側表面には冷却手段7が設けられている。冷却手段7は金属製容器1の側部の外側表面を可能な限り冷却するために幅が広く経路が長い蛇行した冷却水路である。この冷却水路は金属板を加工し、それを金属製容器1の側部の外側表面に溶接することにより設けられている。また、冷却手段7と異なる実施例として金属製容器1のいずれかの面を水冷もしくは空冷を施した冷却ブロックに接触させることを特徴とするものがある。また、金属製容器1の中に絶縁油3と十分な空洞が形成されることにより、絶縁油3が昇温、膨張しても容器を破損するということはない。

【0008】高圧トランス装置の全体の構造は以上のとおりであるが、以下に各部材の一例を示す。金属製容器1は、例えばステンレスよりなり、全体の大きさは縦160mm×横160mm×高さ160mmの全体箱型のものである。高圧トランス2は、例えば、EE型フェライトコアに適宜絶縁テープを施しながら、1次線及び2次線を巻き上げたものであり、全体の大きさは大凡80mm×80mm×80mm程度であり、例えば、一次側電圧は、繰返し周波数約60kHzで0ピーク電圧が200～250Vを有する矩形波を印可しを二次側電圧として同じ周波数、矩形波で0ピークが3.0kV～3.5kVに変換する。なお、この高圧トランス2は、例えば冷却なしで3時間の使用により75deg程度の温度上昇を伴う熱を発生する。

【0009】空洞12は、トランス組み立て作業場の空気であるが、低湿度であることが好ましい。また空気以外でも不所望な放電を防止できる気体、たとえばSF6などを充填してもよい。絶縁油3は、例えばShell

Oil製絶縁油(ダイアラオイルB)よりなり、上記金属製容器1の内部であって高さ110~130mmぐらいにまで注入される。この高さについては、高圧トランス2を完全にかぶる程度にまでは最低必要となる。蓋部材4は、例えば、プリント基板を兼ねたガラスエポキシ製基板よりなる。高圧線6は、例えば、複数のニッケル製の燃り線の周囲を高耐電圧のシリコンなどで被覆したものである。このシリコンと複数のニッケル製の燃り線の間に毛細管現象により絶縁油が吸い上げられる。

【0010】このような構造の高圧トランス装置は以下10の利点を有する。

1. 絶縁油の中にトランスを浸す構造のため絶縁油の対流により熱が電ることを防止できる。
2. 絶縁油を使うのでトランスの内部まで効率良く放熱をすることができる。
3. トランスを蓋に付けたのでトランスからの引き出し線を最短のものとすることができる。
4. 毛細管現象で絶縁油を吸い上げる金属線を使うので高圧線の内部で不所望な放電はおこらない。
5. トランスの発熱により絶縁油が膨張しても、空洞1202でその膨張を緩和でき、金属製容器1に負担を与えない。

【0011】図2は本発明による高圧トランス装置の他の実施例である。(a)図は横断面図、(b)図は上方(a図において矢印Aから見た図)から見た図を示す。この実施例では冷却手段が絶縁油の中に浸されている冷却パイプ8であることを特徴とする。その他の構造は図1に示した構造と同一である。

【0012】冷却手段については、図1で示したように、絶縁油と金属製容器1が直接接触する部分について、30局所的に金属製容器1の外側を冷却することにより絶縁油を冷却する方法も考えられるが、金属製容器1は、箱体の強度等を確保する目的から必ずしも熱伝導性に優れた材料あるいは形状を選択できない。

【0013】本発明においては、冷却方法として、冷却パイプ8を使用することから、金属製容器として強度等より適した材料を選択することができ、かつ、効率よく絶縁油を冷却することができる。また、形状も自由に選択できることから、絶縁油内での対流を効率よく発生させることができることから、高圧トランス2の巻き線への40冷却効果も高まるのもである。

【0014】図3は本発明の他の実施例であり、図1、2に示した高圧トランス2の支持部材5の途中に板状金属部材9を設けている。この板状金属部材9は蓋部材4と略同一形状であり、大きさは金属製容器1内に収まる分だけ若干小さくなっている。板状金属部材9は、例えば、ステンレス製であり、このように空洞12に直接触れないように板状金属部材9を設けることで、絶縁油3面と金属製容器1内面とにおける不所望な放電を防止することができる。これは、板状金属部材9がアースされ50

た金属製容器1と電氣的につながっているので、絶縁油面もアースされることになるためである。

【0015】このような板状金属部材9が絶縁油3中に完全に浸されることが必要になるが、図4に示すようにトランス全体を30°程度傾斜させた場合においても絶縁油3面から板状金属部材9が空洞12に露出しないような位置に配置することが好ましい。この角度は、搬送系に高圧トランス装置が組み込まれ、移動時の振動、ゆれにより絶縁油3面が水平に対して傾く場合や、設置場所の立地条件から水平の確保できないような場所で傾くであろう角度を想定したものである。

【0016】本発明の高圧トランス装置は、図5に示すように複数のトランスを空洞12を設けた1つの容器の中に絶縁油付けするような構造であってもかまわない。

【0017】なお、本発明の高圧トランス装置は、例えば1~10kV程度の高電圧に有効である。特に図5に示すような誘電体バリア放電ランプ10の点灯装置に用いることに適している。図5において、誘電体バリア放電ランプ10は、本発明の高圧トランス2に接続されて、さらに高圧トランス2は主電源11に接続される。

【0018】誘電体バリア放電ランプ10は、放電容器にエキシマ分子を形成する放電用ガスを充填し、誘電体バリア放電によってエキシマ分子を形成せしめ、このエキシマ分子から紫外光を放射させるものである。誘電体には石英ガラス等が使われ、この誘電体を放電路に介在させることでアーク放電の発生を良好に抑え、また特定の場所に放電が集中することもないので発生する紫外光の放射密度はほぼ一様なものとすることができる。このような誘電体バリア放電ランプ10は、放電用ガスをしてキセノンガスを用いることにより波長172nmという短波長の紫外光を放射し、また、放電用ガスとしてクリプトンと塩素ガスの混合ガスを用いることにより波長222nmの紫外光を放射する。しかもこれらの紫外光は、単一波長の光を選択的に高効率に発生するという、従来の低圧放電ランプや高圧放電ランプにはない種々の特徴を有している。このような誘電体バリア放電ランプ10については、例えば、特開平1-144560号、特開平2-7357号、米国特許第4,837,484号など多数の文献に開示される。また、放電容器の内面に蛍光物質を設けることで高効率の可視光線を放射する希ガス蛍光ランプ米国特許5,117,160に開示されておりこのようなランプにも適用できる。誘電体バリア放電ランプは高電圧を必要とするのでトランスの温度上昇もかなりのものであり、また、絶縁性、トランスからの引き出し線を短くできるという点で特に本発明のトランス装置を適用することは効果的である。

【0019】

【発明の効果】本発明の高圧トランス装置は、金属製容器の中に空洞と絶縁油に油漬け状態で配置された高圧トランスと、この金属製容器の蓋部材を兼ねる電気回路基

板と、一端が高圧トランスに接続され他端が電気回路基板に接続され、かつ毛細管現象によって絶縁油を内部に吸い上げることが可能な構造を有する高圧線と、当該金属製容器内の絶縁油を冷却する冷却手段とよりなるので、絶縁油の中に高圧トランスを浸す構造のため絶縁油の対流により熱が籠ることを防止でき、絶縁油を使うのでトランスの内部まで効率良く放熱をすることができトランスを蓋部材4に付けたので高圧トランスからの引き出し線を最短のものとしてすることができ、毛細管現象で絶縁油を吸い上げる高圧線を使うので高圧線の内部で不所望な放電はおこらないという効果を有する。

【0020】また、金属製容器の中には、金属製容器と同電位となる金属部材が絶縁油の中に浸され空洞と直接触れないようにするので、絶縁油の液面と金属製容器内面の間で不所望な放電を生じることもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高圧トランス装置を示す。

【図2】本発明の高圧トランス装置の他の実施例を示す。

【図3】本発明の高圧トランス装置の使用状態の一例を

示す。

【図4】本発明の高圧トランス装置の他の実施例を示す。

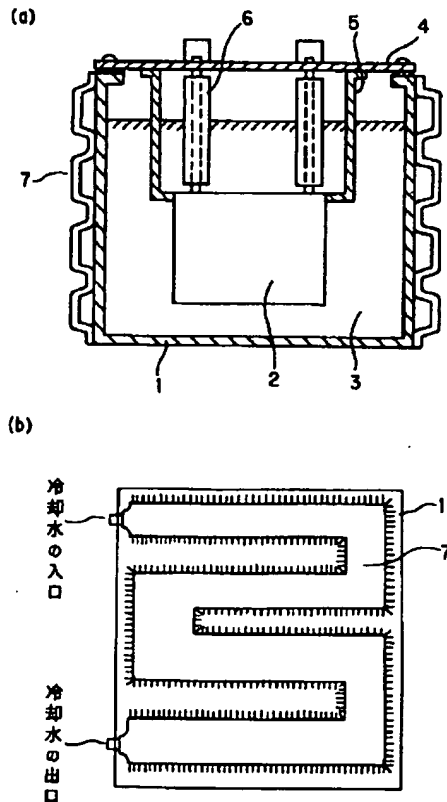
【図5】本発明の高圧トランス装置の他の実施例を示す。

【図6】本発明の高圧トランス装置の誘電体バリア放電ランプ10の点灯装置の全体を示す。

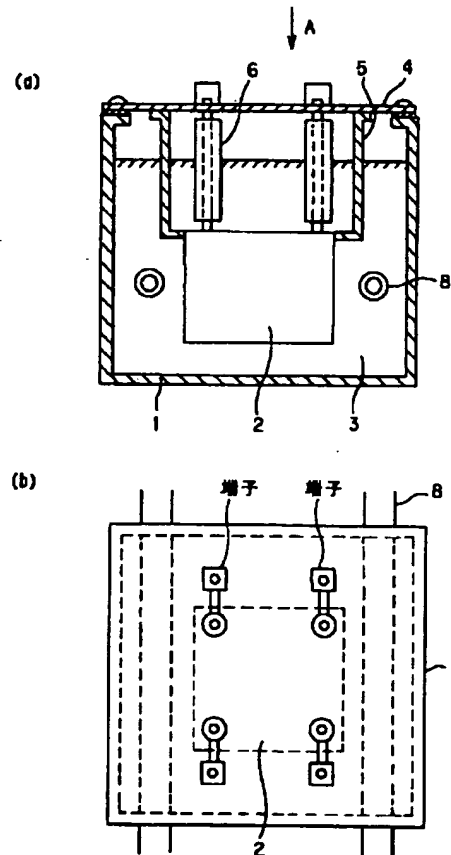
【符号の説明】

- 1 金属製容器
- 2 高圧トランス
- 3 絶縁油
- 4 蓋部材
- 5 支持部材
- 6 高圧線
- 7 冷却手段
- 8 冷却パイプ
- 9 板状金属部材
- 10 誘電体バリア放電ランプ
- 11 主電源
- 12 空洞

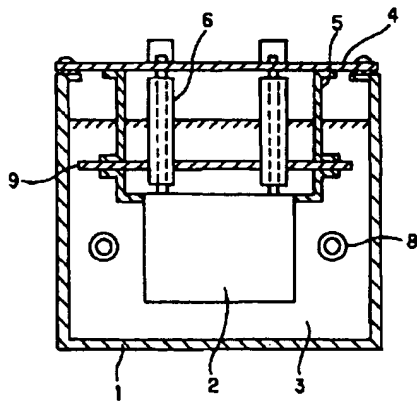
【図1】



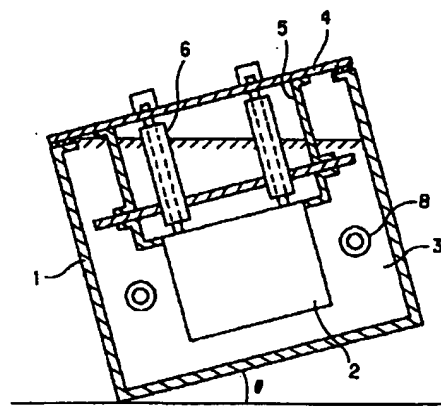
【図2】



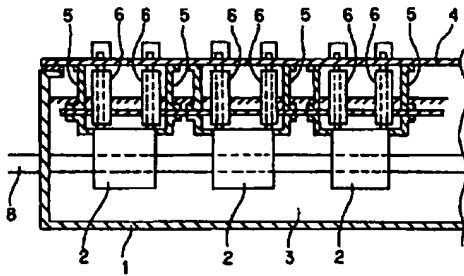
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

